

ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ УДЕЛЬНОГО КОНТАКТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ К НЕВЫРОЖДЕННЫМ n-InP И n-GaAs В ОБЛАСТИ ТЕМПЕРАТУР 4,2-300 К

Саченко А.В.¹, Беляев А.Е.¹, Болтовец Н.С.², Иванов В.Н.², Конакова Р.В.¹,
Новицкий С.В.¹, Шеремет В.Н.¹, Пилипчук А.С.³

¹Институт физики полупроводников им. В.Е.Лашкарева НАН Украины
03028, пр. Науки 41, Киев, Украина; e-mail: konoakova@ispr.kiev.ua

²Государственное предприятие НИИ "Орион"

03057, ул. Эжена Потье 8а, Киев, Украина; e-mail: bms@i.kiev.ua

³Институт физики НАН Украины

03028, пр. Науки 46, Киев, Украина; e-mail: pylypchuk@iop.kiev.ua

В настоящей работе проведено экспериментальное исследование удельного контактного сопротивления $\rho_c(T)$ для омических контактов на основе невырожденных полупроводников n-InP и n-GaAs в диапазоне температур 4,2-300 К.

Исследовались омические контакты Au(200 нм)-TiB₂(100 нм)-Ge(40 нм)-Au(180 нм)-n-n⁺-n⁺⁺InP и Au(200 нм)-TiB₂(100 нм)-Au(180 нм)-Ge(40 нм)-n-n⁺-n⁺⁺GaAs. Концентрация легирующей примеси в сильнолегированных подложках n⁺⁺GaAs (InP) составляла $\sim 2 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$ (10^{18} см^{-3}) при толщине подложки ~ 300 мкм. Концентрация легирующей примеси в буферных слоях n⁺GaAs(InP) составляла $\sim 5 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$, толщина буферного слоя была ~ 3 мкм. Высокоомный n слой GaAs толщиной ~ 3 мкм имел концентрацию легирующей примеси $\sim 6 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$, высокоомный слой n-InP толщиной ~ 2 мкм имел концентрацию легирующей примеси $\sim 9 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$. Слои металлизации получены методом магнетронного распыления металлов и TiB₂. Омические контакты к InP получены быстрой термической обработкой (БТО) в течение 30 с при $T=460^\circ\text{C}$. Омические контакты к GaAs получены БТО при $T=440^\circ\text{C}$ в течение 60 секунд. Зависимость $\rho_c(T)$ измерена методом TLM в корпусированных образцах в интервале температур 4,2-300 К.

На рис. 1 и рис. 2 приведены экспериментальные и расчетные зависимости $\rho_c(T)$ для омических контактов к GaAs и InP. вымораживания электронов в области гелиевых температур. Экспериментальные зависимости $\rho_c(T)$, приведенные на рис. 1 и рис. 2, хорошо описываются теоретическими зависимостями, полученными в предположении ограничения тока диффузионным подводом [1] с учетом низкотемпературного вымораживания электронов. Реализация на торцах полупроводниковых областей пространственного заряда, граничащих с металлическими шунтами, обогащающих изгибов зон позволяет объяснить омичность контактов.

Видно также, что в низкотемпературной области измеренной при $T \leq 50$ К спад $\rho_c(T)$ при повышении температуры происходит по экспоненциальному закону. Отметим, что попытки объяснить полученные резуль-

таты термоэлектронным механизмом протекания тока в слабо выпрямляющих контактах несостоятельны. Наличие экспоненциального участка в зависимости $\rho_c(T)$ в рассматриваемых случаях, в основном, определяется эффектом вымораживания электронов в области гелиевых температур.

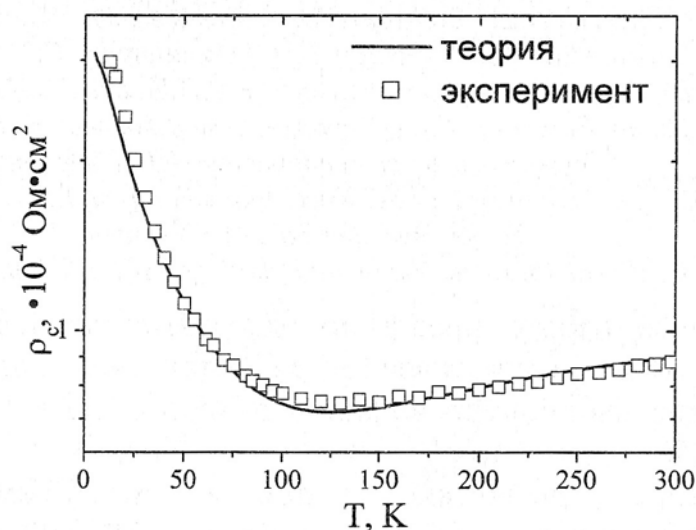


Рис. 1. Зависимость $\rho_c(T)$ омического контакта Au-TiB₂-Au-Ge-n-n⁺-n⁺⁺GaAs.

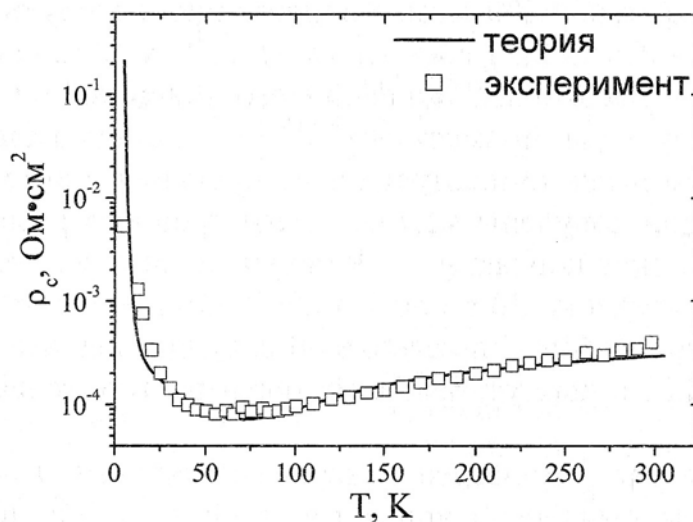


Рис. 2. Зависимость $\rho_c(T)$ омического контакта Au-TiB₂-Ge-Au-n-n⁺-n⁺⁺InP.

1. Sachenko A.V., Belyaev A.E., Boltovets N.S., Konakova R.V., Kudryk Ya.Ya., Novitskii S.V., Sheremet V.N., Li J., Vitusevich S.A. Mechanism of contact resistance formation in ohmic contacts with high dislocation density // J. Appl. Phys. – 2012. – **111**. – P.083701.

Національна академія наук України
Міністерство освіти та науки України
Наукова рада з проблеми "Фізика напівпровідників
та напівпровідникові пристрої" при Відділенні фізики і астрономії
Національної академії наук України
Українське фізичне товариство
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Інститут оптоелектроніки

**VI УКРАЇНСЬКА НАУКОВА
КОНФЕРЕНЦІЯ З ФІЗИКИ
НАПІВПРОВІДНИКІВ
УНКФН-6**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

Чернівці, Україна
30 вересня – 4 жовтня 2013

6-та Українська наукова конференція з фізики напівпровідників :
Н 26 **Матеріали конференції. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2013. – 620 с.**
ISBN 978-966-423-295-8

Дана збірка містить тези доповідей 6-ї Української наукової конференції з фізики напівпровідників (УНКФН-6) за участі зарубіжних науковців.

Матеріали відображають зміст доповідей конференції, у яких викладені нові результати, стан і перспективи досліджень в області фізики напівпровідників за основними напрямками: нові фізичні явища в об'ємі та на поверхні напівпровідників, фізичні явища у низькорозмірних структурах, фізика напівпровідникових приладів, проблемні питання мікро- та наноелектроніки, сучасні фізико-технічні аспекти напівпровідникової сенсорики та оптоелектроніки, надвисокочастотна та терагерцова електроніка, матеріалознавство, технології та діагностика напівпровідникових матеріалів.

У збірці надруковані тези пленарних, запрошених, усних та стендових секційних доповідей. Більша частина відповідних повних доповідей за рекомендацією програмного комітету і редакційної колегії конференції буде опублікована в тематичних випусках наукових журналів: "Український фізичний журнал", "Журнал фізичних досліджень", "Semiconductor Physics Quantum Electronics & Optoelectronics", "Функціональні матеріали", "Технология и конструирование в электронной аппаратуре", "Фотоелектроніка", "Сенсорна електроніка і мікросистемні технології".

ББК 22.379я431

УДК 537.311.322(063)

Видання тез доповідей здійснено з авторських оригіналів, підготовлених до друку Програмним комітетом і редакційною колегією конференції.

Редакційна колегія:

Головний редактор С.В. Мельничук

Члени редколегії: О.Є.Беляєв

В.О.Кочелап

В.Г.Литовченко

В.Ф.Мачулін

І.В.Прокопенко

М.В.Ткач

І.М.Фодчук